

Wickelschmelzleiter mit isolierendem Zwischenwickel für ein Sicherungsbauelement

Die Erfindung betrifft einen Schmelzleiter für ein Sicherungsbau-
5 rungsbaulement, der einen um einen elektrisch isolierenden Kern gewickelten Schmelzdraht aufweist.

Schmelzleiter für Schmelzsicherungen mit Trägercharakteristik werden gegenwärtig häufig als Wickelschmelzleiter ausgeführt. Dabei wird ein Schmelzleiter, beispielsweise aus Silber
10 oder einer Legierung davon, auf einen nichtleitenden Trägerkern (z.B. eine Glasfaser) gewickelt. Je dichter der Draht gewickelt wird, d.h. je mehr Windungen je Längeneinheit gewickelt werden, desto höher ist der elektrische Widerstand des Schmelzleiters pro Längeneinheit, desto höher ist aber auch
15 die Wärmebelastung pro Längeneinheit.

Darüber hinaus kann es bei der Handhabung des Wickelschmelzleiters und während der Montage in ein Sicherungsgewehäuse dazu kommen, daß die parallel gewickelten Drahtwindungen auf dem isolierenden Kern verschoben werden, so daß die
20 Wickeldichte örtlich schwankt. Dies führt wiederum zu örtlich unterschiedlichen Wärmebelastungen. Im Extremfall kann ein Verschieben der Drahtwindungen auch dazu führen, daß es zwischen benachbarten Windungen zu elektrischen Kurzschlüssen kommt. Zusätzlich sind auch "Fast-Kurzschlüsse" bedenklich, da
25 je nach Art der Strombelastung des Schmelzleiters anschließend Windungsschlüsse im Betrieb der Sicherung erzeugt werden können.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß bei dem herkömmlich gewickelten Schmelzleiter eine maximale Wickeldichte von etwa 50
30 % nicht überschritten werden darf.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen verbesserten Wickelschmelzleiter zu schaffen, bei dem die genannten Nachteile vermieden werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Schmelzleiter für ein Sicherungsbaulement mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Der erfindungsgemäße Schmelzleiter weist einen um einen
5 elektrisch isolierenden Kern gewickelten Schmelzdraht auf. Parallel zu dem Schmelzdraht ist wenigstens eine elektrisch isolierende Faser auf den Kern derart gewickelt, daß der Schmelzdraht derart fixiert ist, daß ein Kurzschluß benachbarter Windungen verhindert wird. Je nach der Art des parallelen
10 Wickelns des Schmelzdrahts und der wenigstens einen elektrisch isolierenden Faser ist der Schmelzdraht mit mehr oder weniger an einer Bewegung in Längsrichtung des Kerns gehindert. Ein Kurzschluß benachbarter Wicklungen des Schmelzdrahts wird durch die dazwischenliegende wenigstens eine isolierende Faser
15 verhindert.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind der Schmelzdraht und eine isolierende Faser dicht aneinanderliegend gewickelt. Durch diese Weiterbildung wird nicht bloß der Kurzschluß benachbarter Windungen vermieden, es wird darüber
20 hinaus für eine gleichmäßige Bewicklung und deren Fixierung gesorgt, so daß die Wärmebelastung pro Längeneinheit des Schmelzleiters konstant bleibt.

Vorzugsweise haben sowohl der Schmelzdraht als auch die isolierende Faser einen näherungsweise kreisförmigen Querschnitt und liegt das Verhältnis des Durchmessers des Schmelzdrahts zu dem der isolierenden Faser zwischen $1/3$ und 3 . Bei einer bevorzugten Ausführungsform liegt das Verhältnis des Durchmessers des Schmelzdrahts zu dem der isolierenden Faser zwischen 1 und 3 , d.h. der Durchmesser des Schmelzdrahts ist
25 mindestens genauso groß wie der der isolierenden Faser. Daraus ergibt sich zunächst der Vorteil, daß die Außenflächen des Schmelzdrahts die der elektrisch isolierenden Faser überragen, so daß eine sichere Kontaktierung auch ohne Löten möglich ist. Darüber hinaus erlaubt ein höheres Verhältnis des Durchmessers
30 des Schmelzdrahts zu dem der isolierenden Faser eine größere Bewicklungsdichte. Der Wert 3 stellt dabei näherungsweise eine

obere Grenze dar, die noch eine sichere Isolation benachbarter Windungen gewährleistet.

Bei einer Ausführungsform deformiert sich die isolierende Faser (von zunächst etwa kreisförmigem Querschnitt) beim Aufwickeln auf den Kern, wird beispielsweise abgeflacht. Dann ist die Faser so auszuwählen, daß ein Abstand zwischen den Schmelzdrahtwindungen eingehalten wird, der vorzugsweise zwischen dem 0,2-fachen bis 2-fachen des Durchmessers des Schmelzdrahts liegt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist der Kern, auf dem der Schmelzdraht und die isolierende Faser parallel gewickelt sind, einen kreisförmigen Querschnitt auf und sind die Querschnittsabmessungen der isolierenden Faser (z.B. deren Durchmesser bei kreisförmigen Querschnitt) geringer als der Durchmesser des Kerns. Das Verhältnis des Durchmessers des Kerns zu dem der isolierenden Faser liegt vorzugsweise zwischen 3 und 8, beispielsweise bei 5.

Als Materialien für den Schmelzdraht werden übliche Materialien, wie beispielsweise Silber, Silber-Kupfer-Legierungen, Legierungen von Silber, Kupfer, Zinn und anderen Metallen, eingesetzt. Als Material der isolierenden Faser sind Glas, Keramik und temperaturfeste Kunststoffe denkbar. Gleiche Materialien können für den Kern eingesetzt werden. Das Material der isolierenden Faser ist flexibel, das des Kerns kann auch ein Festkörper sein. Bei einer bevorzugten Ausführungsform besteht die isolierende Faser aus einer oder mehreren parallelen Glasfasern oder aus einer oder mehreren Keramikfasern. Der Kern besteht vorzugsweise ebenfalls aus einer oder mehreren Glasfasern.

Vorteilhafte und/oder bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1: eine schematische Seitenansicht des erfindungsgemäßen Schmelzleiters; und

Fig. 2: eine schematische Darstellung, die einen Ausschnitt zweier paralleler Schmelzdrahtwicklungen als Schnittansicht darstellt.

Fig. 1 zeigt schematisch einen erfindungsgemäßen Schmelzleiter, bei dem um einen elektrisch isolierenden Kern 1 parallel sowohl ein Schmelzdraht 2 als auch eine isolierende Faser 3 gewickelt sind. Bei der gezeigten Ausführungsform sind Schmelzdraht 2 und isolierende Faser 3 dicht aneinanderliegend gewickelt. Die isolierende Faser von zuvor etwa kreisförmigem Querschnitt hat sich beim Aufwickeln verformt zu einem abgeflachten Band, dessen Breite etwa doppelt so groß wie der Durchmesser des Schmelzdrahts 2 ist.

Fig. 2 zeigt schematisch einen Ausschnitt einer anderen Ausführungsform einer mit Schmelzdraht und isolierender Faser bewickelten Oberfläche des isolierenden Kerns 1 in Schnittansicht. Es sind jeweils zwei benachbarte Wicklungen dargestellt. Hierbei haben der Schmelzdraht und die isolierende Faser auch nach dem Wickeln einen etwa kreisförmigen Querschnitt, wobei der Durchmesser des Schmelzdrahts etwa doppelt so groß wie der der isolierenden Faser ist. Die Windungen sind eng aneinanderliegend gewickelt. Die benachbarten Wicklungen des Schmelzdrahts sind mit 2A und 2B bezeichnet, und die benachbarten Windungen der isolierenden Faser mit 3A und 3B bezeichnet. Bei der in Figur 2 dargestellten Wicklungsweise ergibt sich rechnerisch ein Abstand zwischen den benachbarten Wicklungen des Schmelzdrahts von etwa dem 0,4-fachen des Durchmessers. Eine derart hohe Wicklungsdichte läßt sich mit dem herkömmlichen Verfahren nicht erreichen. Wenn beispielsweise bei einem alternativen Ausführungsbeispiel der Durchmesser der isolierenden Faser $1/3$ des Durchmessers des Schmelzdrahts betrüge, so ergäbe sich rechnerisch ein Abstand zwischen den Wicklungen des Schmelzdrahts von etwa dem 0,16-fachen des Durchmessers des Schmelzdrahts.

Bei der Wahl der Abmessungen und Querschnittsprofile (kreisförmig oder anderer Querschnitt) des Schmelzdrahts und der isolierenden Faser wird insbesondere darauf geachtet, daß eine gute Kontaktierung des Schmelzdrahts an dessen Außenflä-

che möglich ist, daß nur eine geringe Wärmemenge in das parallel gewickelte Isoliermaterial abgegeben wird und daß eine möglichst einfache Herstellung gewährleistet ist. Durch die erfindungsgemäß erzielbaren hohen Wickeldichten (Windungen pro
5 Längeneinheit) sind Schmelzsicherungsbauelemente mit verbesserten Eigenschaften, insbesondere kleinerem Nennstrom und höherer Impulsfestigkeit, beispielsweise ein Nennstrom von 1,6 A und eine Impulsfestigkeit bis über 1 kA, erreichbar. Darüber hinaus erleichtert der erfindungsgemäße Schmelzleiter die Her-
10 stellung der Schmelzsicherung, da ein Verschieben der Wicklungen in der weiteren Verarbeitung vermieden wird.

Patentansprüche

1. Schmelzleiter für ein Sicherungsbauelement, wobei der
5 Schmelzleiter einen um einen elektrisch isolierenden Kern (1)
gewickelten Schmelzdraht (2) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

daß parallel zu dem Schmelzdraht (2) wenigstens eine elek-
trisch isolierende Faser (3) auf den Kern (1) derart gewickelt
10 ist, daß der Schmelzdraht derart fixiert ist, daß ein Kurz-
schluß benachbarter Windungen verhindert wird.

2. Schmelzleiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß der Schmelzdraht (2) und eine isolierende Faser (3) dicht
15 aneinanderliegend gewickelt sind.

3. Schmelzleiter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß sowohl der Schmelzdraht (2) als auch die isolierende Faser
(3) einen näherungsweise kreisförmigen Querschnitt aufweisen
20 und das Verhältnis des Durchmessers des Schmelzdrahts zu dem
der isolierenden Faser zwischen $1/3$ und 3 liegt.

4. Schmelzleiter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
daß das Verhältnis des Durchmessers des Schmelzdrahts zu dem
25 der isolierenden Faser zwischen 1 und 3 liegt.

5. Schmelzleiter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß der Schmelzdraht (2) einen näherungsweise kreisförmigen
Querschnitt aufweist und die isolierende Faser derart zwischen
30 benachbarten Windungen des Schmelzdrahts liegt, daß der Ab-
stand zwischen den Windungen das 0,2-fache bis 2-fache des
Durchmessers des Schmelzdrahts beträgt.

6. Schmelzleiter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
35 daß der Abstand zwischen benachbarten Windungen kleiner als
der Durchmesser des Schmelzdrahts ist.

7. Schmelzleiter nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche des gewickelten Schmelzdrahts die Außenfläche der isolierenden Faser überragt.

5

8. Schmelzleiter nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (1) einen kreisförmigen Querschnitt aufweist und die Querschnittsabmessungen der isolierenden Faser (3) geringer als der Durchmesser des Kerns (1)

10 sind.

9. Schmelzleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die isolierende Faser (3) aus einer oder mehreren Glasfasern besteht.

15

10. Schmelzleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die isolierende Faser aus einer oder mehreren Keramikfasern besteht.

20 11. Schmelzleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (1) aus einer oder mehreren Glasfasern besteht.

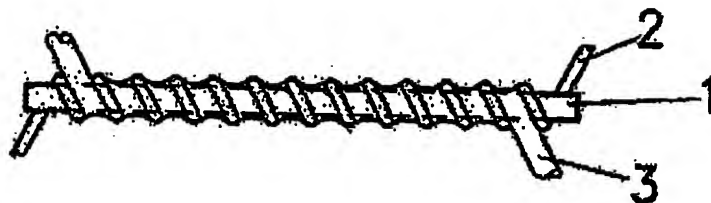


Fig. 1

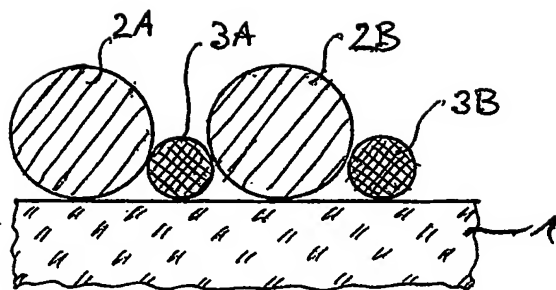


Fig. 2